

# Studi Peningkatan Lapis Tambah (Overlay) Ruas Jalan Wonorejo – Jember – Sumberjati - Bts. Kabupaten Banyuwangi Km. 221+000 S/D Km. 231+000

Fajrotul Malikah<sup>1</sup>, Bambang Suprpto<sup>2</sup>, Azizah Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, email : [firdausr932@gmail.com](mailto:firdausr932@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Pembimbing Skripsi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, email : [bambang.soeprapto@unisma.ac.id](mailto:bambang.soeprapto@unisma.ac.id)

<sup>3</sup>Dosen Pembimbing Skripsi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, email : [azizah.rochmawati@unisma.ac.id](mailto:azizah.rochmawati@unisma.ac.id)

## ABSTRAK

Peningkatan mobilitas masyarakat pada ruas jalan Wonorejo - Jember - Sumberjati – Bts. Kab. Banyuwangi yang merupakan jalan utama penghubung Lumajang Jember sampai Banyuwangi dari tahun ketahun mengalami peningkatan yang tajam. Begitu juga dengan keadaan jalan yang kerusakannya tidak bisa ditolerer lagi, karena melihat laju pertumbuhan penduduk dan berubahnya gaya hidup masyarakat untuk memiliki kendaraan sendiri, hal ini membawa dampak menjadi padat volume kendaraan, ditambah lagi jalan lintas provinsi yang tidak lebar. Maka untuk mengembalikan kenyamanan dan kekuatan pada jalan tersebut, salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu tambahan lapisan ulang pada jalan (*overlay*). Fokus pada penulisan tugas akhir ini mengenai perkerasan lentur. Adapun hasil akhir yang diperoleh perhitungan dalam pengerjaan tugas akhir ini dalam pembahasan mengenai meningkatnya volume jalan selama sepuluh tahun adalah 8.103.003 ESA, dalam perhitungan pelapisan jalan atau penambahan aspal baru 1= 7cm; 2 = 6cm; 3 = 7cm; 4 = 15cm; 5 = 9cm; 6 =11cm; 7= 12cm; 8= 11cm; 9= 13cm; 10= 14cm. Dengan perhitungan  $H = 0,6m$   $b = 0,5 m$  merupakan sistem perencanaan saluran yang dibentuk berdesimen.

**Kata Kunci :** Perkerasan lentur, Lapis tambah

## ABSTRACT

Increased community mobility on the Wonorejo - Jember - Sumberjati - Bts road section. Regency Banyuwangi which is the main road connecting Lumajang Jember to Banyuwangi from year to year has experienced a sharp increase. Likewise with road conditions whose damage cannot be tolerated anymore, because of the rate of population growth and changes in people's lifestyles to own their own vehicles, this has an impact on the dense volume of vehicles, plus the cross-border roads that are not wide. So to restore

the condition of a road, one of the alternatives that can be used is the addition of a re-layers on the road (*overlay*). The focus of this final project is on flexible pavement. The final results obtained in the calculation of this final project in the discussion about increasing the volume of the road for ten years is 8,103,003 ESA, in the calculation of road coating or the addition of new asphalt 1 = 7 cm; 2 = 6 cm; 3 = 7 cm; 4 = 15 cm; 5 = 9 cm; 6 = 11 cm; 7 = 12 cm; 8 = 11 cm; 9 = 13 cm; 10 = 14 cm. With the calculation of  $H = 0.6 m$   $b = 0.5 m$  is a channel planning system formed in the form of a test

**Keywords :** flexible pavement.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pertumbuhan dan meningkatnya sarana transportasi baik itu kendaraan pribadi atau kendaraan umum yang notabene panjang dan besar, seperti tronton atau trailer yang menjadi penyebab utama akan tergesernya aspal dan atau mengalami keretakan. Kondisi atau medan jalan dari Surabaya sampai wilayah pulau jawa paling timur memiliki jalan nasional atau jalan provinsi banyak mengalami kerusakan atau aspalnya sudah mulai tidak rata dan pecah pecah. Dalam hal peningkatan jalan dan jaringan jalan, yang perlu diperhatikan selain pelaksanaannya sendiri adalah dari segi perencanaan, karena dengan perencanaan yang baik akan dapat dipastikan hasil yang efektif dan ekonomis serta dapat menjadikan terpenuhinya kebutuhan akan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

Program penanganan jaringan jalan di pada jalur nasional atau tepatnya di wilayah jawa timur sudah berjalan dengan kontrak penjaminan kerja atau SOP pekerjaan jalan yaitu dengan adanya master plan yang jelas dan baik, stimulan dalam pemeliharaan dan perawatan jalan. Pada provinsi Jawa Timur merupakan daerah dengan perkembangan ekonomi yang pesat. Hal ini menjadikan kebutuhan akan jalur transportasi yang baik dan layak menjadi sangat mendesak.

Pada ruas jalan Wonorejo - Jember - Sumberjati – Bts. Kab. Banyuwangi yang merupakan jalan utama penghubung Lumajang Jember sampai Banyuwangi ini mengalami pergeseran tanah yang mengakibatkan keretakan aspal dan mengakibatkan jalan menjadi berlubang. Selain dipengaruhi dari faktor alam yang disebabkan curah hujan yang tinggi, tidak adanya sistem drainase yang baik, hal ini mengakibatkan jalan menjadi menggenang dan jalan cepat berlubang. Sehubungan hal tersebut untuk mencegah kerusakan jalan dan menghindari kecelakaan, maka usaha yang dilakukan dengan menambah lapisan jalan atau menambal.

### TINJAUAN PUSTAKA

1. Lapisan perkerasan tambahan  
Struktur perkerasan yang digunakan dalam menambal lapisan aspal terutama daerah yang padat dilalui kendaraan besar atau sepanjang jalan nasional harus dibangun dengan sistem pelapisan perkerasan yang bagus.
2. Survey Kelayakan  
Dalam hal meninjau kembali kelayakan jalan dan kelayakan struktural lapisan jalan, yang perlu diperhatikan adalah tingkat kenyamanan, keamanan lalu lintas jalan, terutama mengenai tingkat kekedapan air dan irigasi air. (Sukirman, S, 1999) antara lain survey kondisi permukaan, survey kelayakan struktural kondisi perkerasan.
3. Perencanaan Perkerasan Jalan
  - a. Data Beban Lalu Lintas dan Pertumbuhan Lalu lintas pulau jawa  
Jalan arteri dengan jumlah 4.80, jalan lintas provinsi sebesar 3.50 dan jalan perdesaan atau jalan kabupaten sebanyak 1.00
  - b. Perhitungan Tebal Lapis Tambahan (*Overlay*)  
jalan Pacitan - Ponorogo ini menggunakan data (Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C), Ekuivalen beban sumbu kendaraan (E), Faktor umur rencana dan perkembangan lalu lintas, Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (CESA), data lendutan hasil pengukuran alat *Falling Weight Deflection* yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah I Provinsi Jawa Timur.

c. Ketentuan Perhitungan

1. Lalu Lintas

a. Ekvivalen beban sumbu kendaraan (E)

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut Rumus 2.1; 2.2; 2.3 dan 2.4.

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[ \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{6.40} \right]^4 \quad (2.1)$$

$$\text{Angka ekivalen STRG} = \left[ \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{6.16} \right]^4 \quad (2.2)$$

$$\text{Angka ekivalen SDRG} = \left[ \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{18.76} \right]^4 \quad (2.3)$$

$$\text{Angka ekivalen STrRG} = \left[ \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{18.46} \right]^4 \quad (2.4)$$

b. Faktor umur rencana dan perkembangan lalu lintas.

Faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas ditentukan menurut Rumus 2.5.

$$N = \frac{1}{r} \times \left[ 1 + (1+r)^n + 2(1+r) \frac{(1+r)^{n-1} - 1}{r} \right] \quad (2.5)$$

c. Akumulasi ekivalen beban sumbu standar (CESA)

Dalam menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintas (CESA) selama umur rencana ditentukan dengan Rumus 2.6.

$$\text{CESA} = \sum_{\text{Traktor-Trailer}}^{MI} m \times 365 \times E \times C \times N \quad (2.6)$$

d. Lendutan

1. Lendutan dengan Falling Weight Deflectometr (FWD)

$$dL = df1 \times Ft \times Ca \times \text{FKB-FWD} \quad (2.7)$$

FKB-FWD = faktor koreksi beban uji FWD

$$= 4,08 \times (\text{Beban Uji dalam ton})^{(-1)} \quad (2.11)$$

4. Perencanaan Drainase

$$I = \left( \frac{R_{24}}{24} \right) \left( \frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (2.34)$$

Dimana:

$I$  : Intensitas hujan (mm/jam)

$R_{24}$  : Curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm)

$tc$  : waktu konsentrasi (jam)

## METODE PERENCANAAN

Studi pada lapisan tanah ini dilakukan pada jalan Wonorejo – Jember – Sumberjati - Bts. Kabupaten Banyuwangi yang terletak di Kabupaten Jember. Kabupaten Jember merupakan salah satu dari 29 Kabupaten di Propinsi Jawa Timur, terletak di antara 70° 59' 06" - 80° 33' 56" Lintang Selatan dan 113° 16' 28" - 114° 03' 42" Bujur Timur, dengan luas wilayah 3.293,34 Km<sup>2</sup>.

### Langkah Studi

Adapun tahapan penyelesaian studi dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa Lalu Lintas

a. Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

b. Beban Sumbu Kendaraan (E)

- c. Perkembangan Lalu Lintas
- d. Perhitungan Akumulasi Ekvivalen Beban Sumbu Standar (CESA)
2. Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan dengan metode lendutan
  - a. Analisa Lendutan
    - 1) Lendutan dengan Falling Weight Deflectometer
    - 2) Keseragaman Lendutan
    - 3) Lendutan Wakil
    - 4) Lendutan Rencana/Ijin
  - b. Menentukan tebal lapis tambahan (overlay)
    - 1) Tebal Lapis Tambah (Overlay) Terkoreksi
    - 2) Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah
    - 3) Jenis Lapis Tambah
3. Perencanaan dimensi saluran drainase diperlukan
  - a. Perhitungan curah hujan
  - b. Perhitungan hidrologi
  - c. Perhitungan debit rancangan
  - d. Perhitungan dimensi dan gambar saluran

## PEMBAHASAN

### 1. Analisa Lalu Lintas

Perhitungan Angka Ekvivalen Kendaraan :

$$\text{Angka Ekvivalen } (E_{MP}) = \left[ 0.5 \frac{2 \text{ ton}}{5.4 \text{ ton}} \right]^4 + \left[ 0.5 \frac{2 \text{ ton}}{5.4 \text{ ton}} \right]^4$$

$$\text{Angka Ekvivalen } (E_{MP}) = 0.001176 + 0.001176$$

$$\text{Angka Ekvivalen } (E_{MP}) = 0.002352$$

Perhitungan Akumulasi ekvivalen beban sumbu standart :

$$\text{CESA} = \sum_{\text{Traktor-Trailer}}^{MP} m \times 365 \times E \times C \times N$$

ESA(MP) =	11695 × 365 × 0,002352 × 0.5 × 11,94	= 39171
ESA(Bus) =	47 × 365 × 0,383904 × 0.5 × 11,94	= 280313
ESA(Truk L) =	1543 × 365 × 0,292935 × 0.5 × 11,94	= 74654
ESA(Truk H) =	275 × 365 × 6,420056 × 0.5 × 11,94	= 2549811
ESA(Tr.3AS) =	109 × 365 × 5,242221 × 0.5 × 11,94	= 2655838
ESA(Tr.Gandeng) =	202 × 365 × 4,878302 × 0.5 × 11,94	= 1486970
ESA(SemiTrailer) =	204 × 365 × 15,53620 × 0.5 × 11,94	= 1015246
<b>CESA =</b>	<b><math>\sum_{\text{Trailer}}^{MP} \text{ESA}</math></b>	<b>= 8102003 ESA</b>

### 2. Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan dengan metode lendutan

#### a. Analisa Lendutan

Perhitungan Keseragaman Lendutan diperoleh dari pembagian Deviasi Standar dengan Lendutan rata-rata yang terjadi :

➤ Deviasasi Standar

$$S = \sqrt{\frac{n_s(\sum_l^{rs} d^2) - (\sum_l^{rs} d)^2}{n_s(n_s - 1)}} = \sqrt{\frac{10(1.014) - (2.796)^2}{10(10 - 1)}} = \sqrt{\frac{10.14 - 7.817616}{90}} = 0,161$$

➤ Lendutan rata-rata

$$d_R = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n_s} = \frac{2,746}{10} = 0,2746$$

➤ Faktor Keseragaman

$$FK = \frac{S}{d_R} \times 100\%$$

$$FK = \frac{0,161}{0,2746} \times 100\%$$

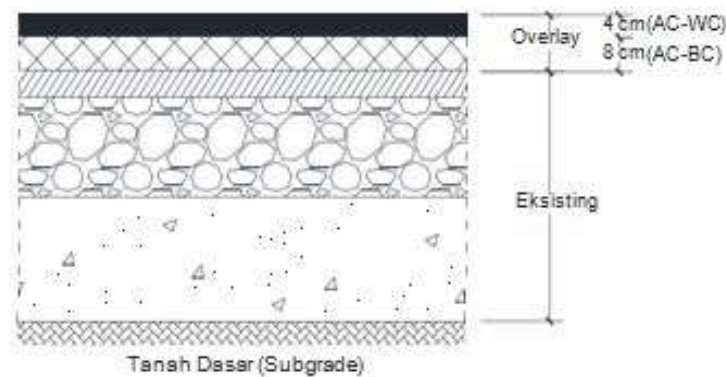
$$FK = 57,5\%$$

#### b. Menentukan tebal lapis tambahan (overlay)

Tebal lapis tambah dikalikan dengan faktor koreksi yang didapat sebelumnya :

➤  $H_t = H_o \times F_o$   
 $H_t = 6,85 \times 1,044$   
 $H_t = 7,15 \approx 7 \text{ cm}$

Untuk perhitungan selanjutnya pada tabel seperti perhitungan diatas :



Gambar 4.1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan Segmen 7

### 3. Perencanaan dimensi saluran drainase diperlukan

- Didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\left. \begin{aligned} P &= 2h\sqrt{3} \\ A &= h^2\sqrt{3} \end{aligned} \right\} R = \frac{h}{2}$$

Dengan menggunakan persamaan Manning

$$Qr = h^2\sqrt{3} \times \left( \frac{1}{n} \times (R)^{\frac{2}{3}} \times (S)^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$Qr = h^2\sqrt{3} \times \left( \frac{1}{n} \times \left( \frac{h}{2} \right)^{\frac{2}{3}} \times (S)^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$Q = h^2 \sqrt{3} \times \frac{1}{0,011} \times \left(\frac{h}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \times (0,00554)^{\frac{1}{2}}$$

$$h^{\frac{8}{3}} = 0,1027446$$

$$h = 0,426$$

- Menghitung nilai b

$$b = \frac{2}{3} h \sqrt{3}$$

$$b = 0,492 \approx 0,50 \text{ m}$$

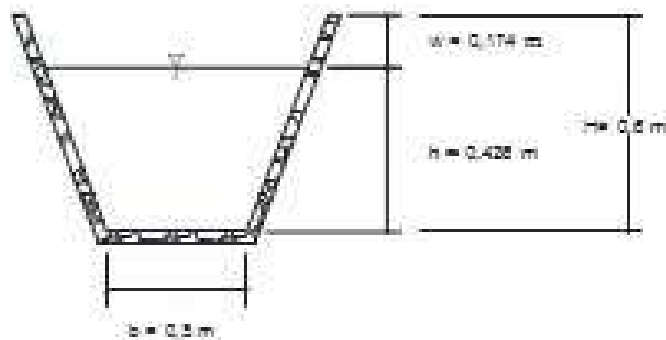
$$b = \frac{2}{3} 0,426 \sqrt{3}$$

- Menghitung nilai saluran sesudah ditambah jagaan (30%)

$$H = \frac{h}{0,7} = \frac{0,426}{0,7}$$

$$H = 0,6 \text{ m}$$

Q<sub>Sal</sub> (0,7586 m<sup>3</sup>/detik) ≥ Q<sub>Rencana</sub> (0,7565 m<sup>3</sup>/detik) hasil perhitungan yang digunakan.



**Gambar 4.4 Rencana Penampang Saluran**

## **PENUTUPAN**

1. 8.102.003 ESA merupakan hasil perhitungan yang digunakan.
2. Setiap segmen mempunyai ledutan dan perhitungan segmen yang berbeda:
3. Hasil perencanaan drainase:  $H = 0.6$  mdan  $b = 0.5$  m

## **Saran**

1. Guna mendapatkan hasil yang lebih optimum diperlukan perencanaan konstruksi jalan memerlukan data eksisting serta kajian evaluasi mendalam.
2. Guna mengantisipasi kerusakan akibat kenaikan muka air tanah dibawah struktur jalan adanya penambahan perencanaan drainase bawah permukaan jalan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- (1) Alamsyah, A,A, Edisi Revisi (2006), *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Universitas Muhamadiyah Malang
- (2) Pranowo, H.C dkk, (2004), Pd T-18-2004-B *Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Kawasan Perkotaan*, Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah
- (3) Santoso, Singgih, (2014), *Statik Parametrik Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta
- (4) Usman, Husain, (2012), *Pengantar Statistika Edisi kedua*, Penerbit Bumi Akasara, Jakarta